

Granos de polen del Oyámetl,

POR EL DR. MANUEL URBINA,

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE HISTORIA NATURAL
EN EL MUSEO NACIONAL.

En una expedición verificada por el Sr. Ingeniero D. Joaquín Velázquez de León el día 20 de Mayo de 1835, con el objeto de practicar el examen y reconocimiento del Nevado de Toluca y estudiar el proyecto de meter al Valle del mismo nombre la porción considerable de aguas encerradas en el cráter del mencionado volcán; en el informe dado por dicho Profesor, entre otras cosas, se dice lo siguiente: «Muchas de las peñas del volcán se ven cubiertas de musgos y líquenes de un color rojizo, pardo de clavo, y con más abundancia amarillo de azúfre; encontrándose en las lagunas en mucha cantidad una substancia de este último color, acaso otra criptógama arrastrada por las nieves en su liquidación, y que tiene el aspecto del polen de las flores de las plantas fanerógamas. Me parece ser la misma que llovió en México el año pasado, y que ha llovido otras veces, confundida por el vulgo con el azúfre; pero que no era sino una substancia vegetal, y, en mi concepto, procedente de este volcán, en cuyas elevadas lagunas se forman algunas de las turbonadas que van de este rumbo á caer á México, particularmente al principio de la estación de aguas. Cuando se ha pasado la línea de los pinos y concluído la vegetación arbórea, sólo se encuentran los musgos, helechos y una planta de corta altura, que no conocí; pero que fué recogida para ser clasificada, aunque no estaba en inflorescencia: sus hojas parecen todas radicales, como las de la saxífraga, siendo hasta la mitad verdes y en el resto de color rojo.» (1)

(1) Nev. de Toluca, Dicc. de Geogr. y Est., Apénd.

Desde el año de 1835 el Sr. Ingeniero Velázquez de León hacía notar la presencia de esta substancia de color amarillo en las aguas del cráter, y recuerda haberse verificado en el año anterior una lluvia de esta misma substancia en la capital, fenómeno enteramente excepcional, debido tal vez á alguna causa extraordinaria, como vientos fuertes, huracanados, que pudieron transportarla á distancia tan considerable del lugar de su origen.

Las lluvias de azúfre, llamadas así vulgarmente, son conocidas desde tiempos muy remotos y no contienen la más ligera huella de este mineral: el color amarillo de estas aguas de lluvia es debido á que el agua tiene en suspensión el polen de ciertas flores, sobre todo, el de las flores de pinos, álamos, licopodios, etc. Fuertes chubascos acompañados de intensas corrientes de aire traen consigo las lluvias de azúfre. Las lluvias de *sangre* se explican de la misma manera: las aguas coloreadas en rojo y encontradas, después de lluvias más ó menos abundantes, sobre el suelo, deben esta coloración unas veces á vegetales y otras á minerales que ellas tienen en suspensión, ó que han disuelto. Debe advertirse que las lluvias que caen no tienen esta coloración y que sólo la toman después de haber tocado el suelo.

En la vecindad de los países rodeados de montañas que están cubiertas de los árboles del pino, es donde se verifica periódicamente, en la estación propicia, la descarga de estos granos de polen y que los vientos llevan comunmente hasta quince leguas. Este fenómeno, que sorprende y aterroriza á la gente timorata é ignorante, sucede frecuentemente en Burdeos durante el mes de Abril, época en que los pinos están en flor.

El nevado de Toluca se encuentra rodeado de bosques de estos árboles, en los que abundan los Ocotes, *Pinus montezumæ*, LAMB; Jalocotes, *Pinus teocote*, CHAM. et SCHL., y otros como el *Pinus leiophylla*, SCHIEDE et DEPPE; pero, sobre todo, la *Abies religiosa*, CHAM. et SCHL., conocida vulgarmente con el nombre de «Oyámetl,» usada de preferencia por los indios, en sus fiestas religiosas, á las demás, que no tienen las hojas plateadas en sus ramos como las de este precioso árbol. La época en que florecen corresponde á los meses de Abril y Mayo: entonces arrojan sus numerosos y ligeros granos de polen que el viento se encarga de llevarlos á las lagunas del Nevado.

Una persona que visitó el mencionado volcán me facilitó una muestra de las aguas de dicho lugar, recogidas en el mes de Mayo de este año, y tuve la oportunidad de hacer un examen detenido de la substancia contenida en ellas. Esta substancia extraída del agua se presentaba bajo la apariencia de un polvo amarillo, semejante al

azúfre, no sólo por su color, sino también por su olor, muy parecido al de este mineral. Examinado con el microscopio á un aumento de 100 diámetros, se notaron unos cuerpos organizados, formando grupos de dos y tres celdillas, siendo más abundantes los segundos. Nuestra primera impresión fué que se trataba, tal vez, de alguna de las criptógamas inferiores pertenecientes á las algas ó los hongos. Separados los grupos de tres celdillas y vistos con un aumento de 300 diámetros, se notaba una gran celdilla central, opaca, presentando un núcleo bien caracterizado y llena de granos de protoplasma; dos celdillas laterales más pequeñas, transparentes, sin núcleo y sin protoplasma, dando el aspecto de dos pequeñas alas circulares incrustadas ó unidas á la celdilla central. Los grupos de dos celdillas, mucho más pequeños, se presentaban en forma de un cilindro central, más ó menos encorvado, transparente, y llevando en sus extremidades dos celdillas opacas, esferoidales. Por estos caracteres pudimos presumir que estos cuerpos organizados con su núcleo y llenos de granos de protoplasma no podían ser sino granos de polen.

Bien sabido es que los granos de polen de las plantas fanerógamas presentan, en general, en sus formas, tamaños y marcas, una multitud de variedades que están siempre en relación con las funciones que desempeñan, es decir, la fertilización de las especies. Los granos de polen entomófilos tienen su cubierta exterior con marcas de poros, hendeduras, cintas, espinas ó apéndices que sirven para engancharse al velludo cuerpo de los insectos y son transportados con facilidad al lugar de su destino; otros, también de las fanerógamas, están apiñados en grupos, llamados masas polínicas, y á falta de relieves ó apéndices, exudan sustancias glutinosas que las fijan ó adhieren al cuerpo de los insectos; pero en esta clase de granos se nota que son de un tamaño relativamente grande y poco numerosos, comparados con los de las Coníferas.

Los granos de polen anemófilos son siempre de un pequeño tamaño, lisos ó sin marcas, y de un peso tan ligero que pueden ser arrastrados por las corrientes de aire á muy largas distancias; una gran parte de éstos no llega á su destino y sucumben antes de llegar al término de su viaje; pero las plantas que los llevan los producen en tal abundancia, que los pocos que escapan de ser destruídos, bastan, el mayor número de veces, para cumplir su delicada misión.

La falta de marcas y el reducido tamaño de los granos de polen que examinamos nos persuadieron que se trataba del polen de los pinos. Se sacaron dos fotomicrografías que representan: la fig. 1.^a (LAM. 1.^a), varios granos de polen más ó menos deformados por la maceración sufrida en el agua, vistos con un aumento de 100 diá-

metros. La fig. 2.^a los granos aislados, vistos con un aumento de 300 diámetros.

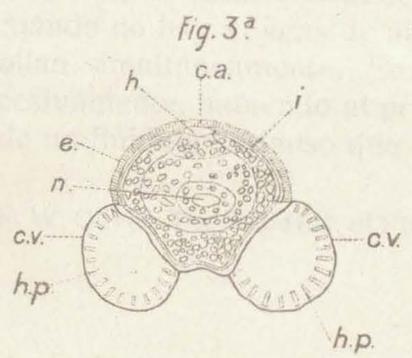
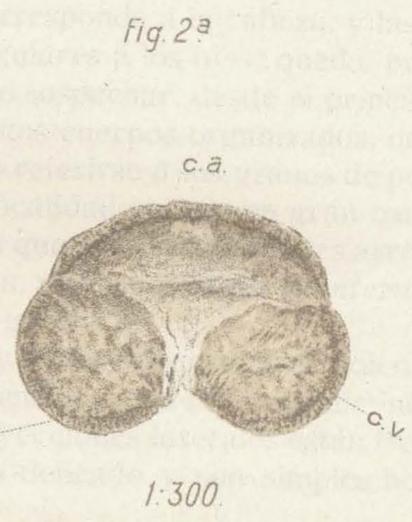
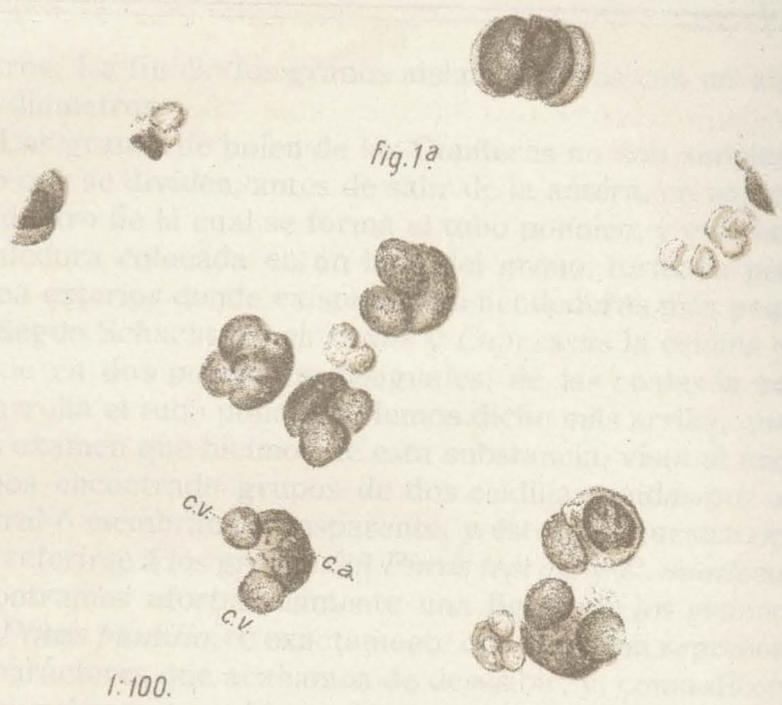
Los granos de polen de las Coníferas no son simples celdillas, sino que se dividen, antes de salir de la antera, en una gran celdilla, dentro de la cual se forma el tubo polínico, y este sale por una hendidura colocada en un lado del grano, formada por la membrana exterior donde existen otras hendiduras más pequeñas.

Según Schacht, en el *Taxus* y *Cupressus* la celdilla polínica se divide en dos porciones desiguales, de las cuales la más grande desarrolla el tubo polínico. Hemos dicho más arriba, que en el primer examen que hicimos de esta substancia, vista al microscopio, hemos encontrado grupos de dos celdillas unidas por un cilindro central ó membrana transparente, y éstos, en nuestra opinión, deben referirse á los granos del *Pinus teocote* y *P. montezumæ*, pues encontramos afortunadamente una figura de los granos de polen del *Pinus pumilio*, (1) exactamente con la misma representación de los caracteres que acabamos de describir, y, como dicen sus autores con bastante acierto, simula una cabeza de insecto con dos enormes ojos; la membrana transparente ó cilindro central está en el lugar que corresponde á la cabeza, y las dos celdillas terminales opacas, orbiculares á los ojos; queda, pues, confirmada la opinión que nos hizo sospechar, desde el principio de nuestro reconocimiento, que estos cuerpos organizados, de un aspecto diverso á los otros, debían referirse á los granos de polen del género *Pinus*; como en dicha localidad existen en gran cantidad los Ocotes y Jalocotes, creemos que esta substancia es arrojada por los frutos del *Pinus teocote*, CH. ET SCHL., *Pinus montezumæ*, LAMB., y algunos otros del mismo género.

En el *Larix* y *Abies*, los granos de polen aparecen compuestos de una celdilla central y dos laterales distintas en aspecto á la primera. Estas proyecciones laterales están frecuentemente reticuladas de un modo delicado y son simples bolsas vesiculares de la extina.

Tchistiakoff en sus investigaciones ha demostrado que el polen de estas plantas puede dividirse en dos grupos, los que tienen ó no proyecciones vesiculares ó vejigas de aire. El modo de formación de la extina en ambos es el mismo. Ésta se compone siempre de dos capas; pero cuando no hay vejigas de aire, las dos capas de la extina se desarrollan simultáneamente. En caso contrario, éstas son formadas sucesivamente, habiendo al principio, entre las dos, un espacio lleno de un flúido gelatinoso que absorbe mucha agua

(1) A. Kemer et F. W. Oliver, The Nat. Hist. of Plants. II, p. 98, fig. 217, n.º 8.



por endósmosis. Este espacio se va ensanchando más y más hasta llegar á presentar las vejigas de aire unidas al grano, desapareciendo antes el líquido que contenían. Las marcas que existen en forma de orlas en las vejigas son debidas á los restos de hilos del protoplasma adherente á la extina. (1)

Esta descripción nos pudo convencer de que los cuerpos organizados de tres celdillas corresponden al polen del género *Abies*, como lo representan las figuras de la lámina que acompañamos, y por el lugar donde fueron recogidos, al Oyámetl, *Abies religiosa*.
CH. ET SCHL.

EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA 1.^a

En la fig. 1.^a se ven, con un aumento de 100 diámetros, los granos de polen más ó menos deformados por la maceración prolongada en el agua; pero á pesar de esta circunstancia, se distinguen, en diversas posiciones, las tres celdillas características del género *Abies*.

En la fig. 2.^a se ve, con un aumento de 300 diámetros, un grano de polen, en el que, con toda claridad están bien marcados los contornos de las tres celdillas, no pudiendo aparecer las dos celdillas con el aspecto de vejigas de aire, por haberse verificado la endósmosis que las ha vuelto opacas; sin embargo, pude distinguir el núcleo que tiene la celdilla apical y los granos de protoplasma que contiene.

En la fig. 3.^a que corresponde á los géneros *Larix* y *Abies*, tomada de la obra de A. Henfrey, se notan, según Schacht: c. v, las vejigas de aire ó bolsas vesiculares proyectadas por la extina; e, la extina; c. a, celdilla apical que desarrolla el tubo polínico; i, la intina; h, celdilla más baja del protalio macho en contacto con la intina; según Strasburger, no es celdilla, sino simplemente una hendidura; n, núcleo; h. p, hilos protoplásmicos adherentes á la extina.

(1) Henfrey A. Element. Course of Bot. pp. 516, 517.